

19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift
10 DE 43 25 426 A 1

21 Aktenzeichen: P 43 25 426.8
22 Anmeldetag: 29. 7. 93
43 Offenlegungstag: 22. 9. 94

51 Int. Cl. 5:
H 04 B 7/185
H 04 B 10/00
B 64 G 1/22
G 09 F 9/00
G 09 F 13/28
G 09 G 3/00
G 09 F 19/16
// G 09 F 13/22

DE 43 25 426 A 1

30 Innere Priorität: 32 33 31
15.03.93 DE 43 07 914.8 02.07.93 DE 43 22 003.7

71 Anmelder:
Igleseder, Heinrich, Dr.-Ing., 27419 Sittensen, DE;
Arens-Fischer, Wolfgang, Dipl.-Ing., 49577 Ankum,
DE

74 Vertreter:
Bolte, E., Dipl.-Ing.; Möller, F., Dipl.-Ing.; Heiland, K.,
Dipl.-Ing., 28209 Bremen; Popp, E.,
Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Dr. rer. pol.; Sajda, W.,
Dipl.-Phys.; Bohnenberger, J., Dipl.-Ing. Dr. phil. nat.;
Reinländer, C., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anwälte,
80538 München; Dettmann, F., Dr. jur., Rechtsanw.,
28209 Bremen

72 Erfinder:
gleich Anmelder

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

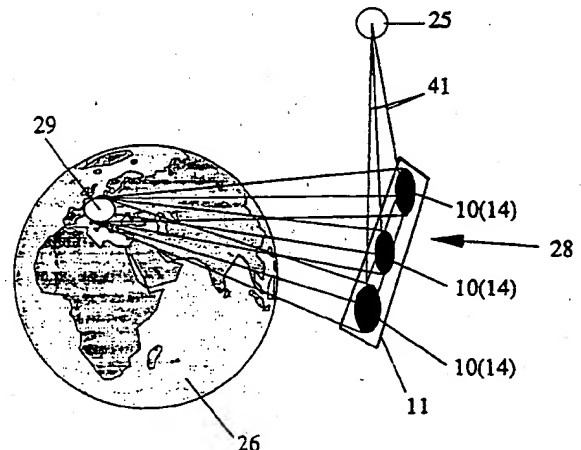
DE 32 02 656 C2
DE 22 34 445 B2
DE 19 43 738 B2
DE 40 33 776 A1
GB 22 40 681 A
US 47 77 660
WO 93 09 029

ASCHMONEIT, E.K.: Laser-Übertragungsstrecken für
Satelliten. In: Funkschau, H.9, 1993, S.68-71.
HUSSON, C.H.: Introduction to Space Systems. In:
Electrical Communication, 1988, H.1, S. 4-11.

54 Verfahren und Vorrichtung zur Übertragung von Informationen aus dem Weltraum

57 Die Übertragung von Informationen aus dem Weltraum hat sich bisher in der Praxis nicht durchsetzen können, weil für die betreffenden Informationen jeweils eine Vorrichtung (28) in den Weltraum transportiert werden muß. Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung (28) ist vorgesehen, eine Mehrzahl von Reflektoren (10) rasterförmig verteilt an einem Rahmentragwerk (11) anzuordnen. Von diesen Reflektoren (10) werden in Abhängigkeit von der zu übertragenden Information ausgewählte Reflektoren (10) in eine Stellung gebracht, in der sie von der Sonne ausgehende Lichtstrahlen zur Erde (26) reflektieren. Vom Betrachter auf der Erde (26) wird die jeweilige Information dadurch sichtbar, daß die ausgewählten Reflektoren (10) eine der zu übertragenden Informationen entsprechende Aneinanderreihung von Lichtpunkten ergeben. Demgegenüber sind die zur Darstellung der jeweiligen Information nicht benötigten Reflektoren (10) in einer Position zur Sonne, die diese Reflektoren (10) nicht als Lichtpunkte vom Betrachter auf der Erde (26) wahrnehmen läßt. Die Erfindung ermöglicht es auf diese Weise, mit ein und derselben Vorrichtung (28) beliebige unterschiedliche Informationen zu beliebigen Informationsbereichen (29) auf der Erde zu senden.

Die Erfindung eignet sich besonders zur Übermittlung von Werbungen aus dem Weltall zur Erde (26).



DE 43 25 426 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 07. 94 408 038/509

12/38

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übertragen von Informationen aus dem Weltraum gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und eine entsprechende Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

Es besteht das Bedürfnis, Informationen insbesondere zum Zwecke der Werbung in einfacher Weise einem möglichst großen Personenkreis zugänglich zu machen. Hierzu existieren Überlegungen, eine leuchtende Anzeigentafel in eine Erdumlaufbahn zu bringen, so daß sie die Erde umkreist. Die Anzeigentafel übermittelt dabei vor allem Werbeinformationen aus dem All; so daß die Werbung auf der Erde (oder in erdnahen Regionen) wahrgenommen werden kann von zum Himmel schauenden Personen. Für jede Werbung muß eine entsprechende Anzeigentafel ins All transportiert und dort installiert werden. Das führt zu außerordentlich hohen Kosten, worin der Grund zu sehen sein dürfte, daß die bisherigen Überlegungen, Werbung aus dem Weltraum zu übertragen, nicht in die Praxis umgesetzt werden konnten.

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, womit in praxisgerechter und kostengünstiger Weise Informationen aus dem Weltraum übertragbar sind.

Ein Verfahren zur Lösung dieser Aufgabe weist die Maßnahmen des Anspruchs 1 auf. Dadurch, daß aus einer Mehrzahl von auf einem vorgegebenen Raster angeordneten Reflektoren ausgesuchte Reflektoren verwendet werden, um elektromagnetische Strahlen, insbesondere Sonnenstrahlen, zur Erde zu leiten, lassen sich mit der gleichen Vorrichtung beliebige Informationen übertragen. Es kann dadurch ein und dieselbe Vorrichtung verwendet werden, um beispielsweise unterschiedliche Werbungen zur Erde zu strahlen. Es ist nicht mehr erforderlich, für jede Werbung (oder sonstige Informationen) eine eigene, spezielle Vorrichtung zu verwenden.

Bei einem vorteilhaften Verfahren wird die Vorrichtung auf eine Erdumlaufbahn gebracht. Auf diese Weise ist die von der Vorrichtung ausgesendete Information stets irgendwo auf der Erde oder in erdnahen Regionen von boden-, see-, luft- und weltraumgestützten Beobachtern sichtbar. Besonders geeignet ist eine sogenannte ewige Sonnenbahn. Die Vorrichtung befindet sich in diesem Falle stets im Einflußbereich der Sonne, so daß auf die Vorrichtung die Sonne immer mit der gleichen Strahlungsintensität einwirkt. Bei einer sonnensynchronen Umlaufbahn erscheint die Information jeweils etwa zur gleichen Zeit an bestimmten Stellen der Erde.

Eine Vorrichtung zur Lösung der der Erfindung zugrundeliegenden Aufgabe weist die Merkmale des Anspruchs 4 auf. Durch die rasterartig verteilte Anordnung mehrerer Reflektoren an einem gemeinsamen Haltemittel wird gewissermaßen eine "Schreibfläche" geschaffen, auf der sich beliebige Informationen darstellen lassen durch eine entsprechende Kombination oder Aneinanderreihung von Lichtstrahlen zur Erde werfenden Reflektoren. Jeder Reflektor ergibt für den Betrachter einen Lichtpunkt, wobei die jeweils Sonnenstrahlen zur Erde schickenden Reflektoren zusammen dem Betrachter die gewünschten Informationen übermitteln.

Vorzugsweise sind die Reflektoren unabhängig voneinander gegenüber dem Haltemittel in ihrer Ausrichtung (relativ zum Haltemittel) veränderbar. Dadurch kann erreicht werden, daß nur bestimmte Reflektoren das einfallende Sonnenlicht zur Erde lenken und damit

Lichtpunkte zur Erde senden. Andere Reflektoren, die momentan zur Übertragung der gewünschten Informationen nicht notwendig sind, können in eine Stellung gebracht werden, in der sie entweder von der Sonne nicht beaufschlagt werden oder die einfallenden Sonnenstrahlen in eine Richtung lenken, in der sie vom Betrachter nicht sichtbar sind. Auf diese Weise lassen sich durch gezielte Relativausrichtungen aller Reflektoren beliebige und veränderliche Darstellungskombinationen, insbesondere Lichtpunktkombinationen bilden, die die jeweils zu übermittelnden Informationen ergeben. Bei diesen Informationen kann es sich um Buchstaben (sowohl Einzelbuchstaben als auch eine Kombination von Buchstaben) als auch bildliche bzw. graphische Darstellungen handeln.

Alternativ oder auch zusätzlich ist es möglich, vorzugsweise jedem Reflektor ein Verdunklungsmittel zuzuordnen. Dieses ist so ausgebildet, daß es gezielt eine Sonneneinstrahlung auf den Reflektor verhindert oder vermindert, so daß dieser für den Betrachter (auf der Erde) entweder gar nicht oder nur mit verminderter Helligkeit erscheint. Bei dieser Ausführungsform der Erfindung können die Reflektoren gegebenenfalls starr mit dem Haltemittel verbunden sein.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist jeder Reflektor mit einer in der Wölbung veränderlichen Reflexionsfläche versehen. Auf diese Weise ist es möglich, die vom Reflektor ausgehenden Strahlen zu fokussieren, zu defokussieren oder nur umzulenken.

Schließlich ist vorgesehen, jeden Reflektor aus mehreren Teilreflektoren zusammenzusetzen. Vorzugsweise finden drei Teilreflektoren Verwendung, die so ausgebildet sind, daß sie das einfallende Sonnenlicht in die drei Spektralfarben (rot, grün, blau) umwandeln. Durch eine unabhängige Verstellbarkeit (Schwenkbarkeit und/oder Wölbungsveränderung der Reflexionsfläche) aller drei Teilreflektoren können die Lichtstrahlen so überlagert werden, daß beliebige (sichtbare bzw. unsichtbare) Spektralkompositionen entstehen. Mit der Vorrichtung lassen sich dann die gewünschten Informationen in beliebigen Farben darstellen.

Ein bevorzugtes Verfahren und besonders vorteilhafte Ausführungsbeispiele der Vorrichtung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 eine schematische, perspektivische Darstellung der Vorrichtung,

Fig. 2 einen vergrößert dargestellten Schnitt durch die Vorrichtung im Bereich eines Reflektors,

Fig. 3 eine Draufsicht auf die Reflexionsfläche eines aus mehreren Teilreflektoren zusammengesetzten Reflektors,

Fig. 4 eine Darstellung der Relativanordnung der Vorrichtung zur Erde und zur Sonne,

Fig. 5 ein vergrößert dargestellter Ausschnitt aus der Fig. 4,

Fig. 6 eine Darstellung der Umlaufbahn der Vorrichtung um die Erde,

Fig. 7 eine Darstellung einer alternativen Umlaufbahn der Vorrichtung um die Erde, und

Fig. 8 eine Darstellung einer weiteren alternativen Umlaufbahn der Vorrichtung um die Erde.

Die in den Fig. 1 bis 3 dargestellte Vorrichtung dient zur Übertragung von Informationen aus dem Weltall zur Erde und zu erdnahen Regionen. Bei den Informationen kann es sich beispielsweise um Werbeinformationen handeln.

Die hier gezeigte Vorrichtung verfügt über eine Viel-

zahl von Reflektoren 10. Alle Reflektoren 10 sind einem gemeinsamen Haltemittel zugeordnet. Beim Haltemittel handelt es sich hier um ein zusammen- und auseinanderklappbares, vorzugsweise dreidimensionales, Rahmentragwerk 11, das die Reflektoren 10 trägt. An der Stelle des Rahmentragwerks 11 können auch Gitterstrukturen und/oder Stabwerke zum Einsatz kommen.

Die Reflektoren 10 sind rasterförmig über die Grundfläche des Rahmentragwerks 11 verteilt angeordnet. Gemäß der Fig. 1 sind die Reflektoren 10 auf fünf Reihen 12 und sieben senkrecht dazu verlaufenden Zeilen 13 verteilt. Insgesamt verfügt die hier gezeigte Vorrichtung über fünfunddreißig dem Rahmentragwerk 11 zugeordnete Reflektoren 10. Grundsätzlich können beliebige, andere rasterförmige Verteilungen der Reflektoren 10 vorgenommen werden. Es ist auch denkbar, einer Vorrichtung eine größere oder kleinere Anzahl von Reflektoren 10 zuzuordnen. Entscheidend für die Anordnung der Reflektoren 10 am jeweiligen Rahmentragwerk 11 ist die Art und der Umfang der zu übertragenden Informationen. Zur Übertragung umfänglicher Informationen ist es auch möglich, mehrere Vorrichtungen, beispielsweise der in der Fig. 1 gezeigten Art, neben- und/oder übereinander anzuordnen.

Das Rahmentragwerk 11 ist derart ausgebildet, daß es mit den daran befestigten Reflektoren 10 im zusammengeklappten Zustand von der Erde ins Weltall transportierbar ist. Nachdem die Vorrichtung ins Weltall transportiert worden ist und dort ihre Umlaufbahn eingenommen hat, wird das Rahmentragwerk 11 entfaltet, wodurch zwangsläufig die Reflektoren 10 ihre rasterförmige Relativanordnung zueinander erhalten, wie sie beispielsweise in der Fig. 1 dargestellt ist. Alternativ (oder zusätzlich) kann das Rahmentragwerk 11 auch so ausgebildet sein, daß es im Weltall zum Beispiel von Astronauten montierbar ist.

Gemäß der Darstellung in der Fig. 2 ist jeder Reflektor 10 an einer bestimmten Stelle des Rahmentragwerks 11, nämlich jeweils an einem Kreuzungspunkt einer Reihe 12 und einer Zeile 13, angeordnet. Die Anordnung ist derart getroffen, daß der gesamte Reflektor 10 oder mindestens ein eine Reflexionsfläche 14 bildender Teil des jeweiligen Reflektors 10 gegenüber dem Rahmentragwerk 11 verschwenkbar bzw. drehbar ist. Dieses kann beispielsweise durch in der Fig. 2 andeutungsweise dargestellte Stelltriebe, insbesondere spindelgetriebene Piezostellglieder 15, geschehen. Diese Verstellung erfolgt vorzugsweise derart, daß eine senkrecht zur Reflexionsfläche 14 verlaufende Längsmittelachse 16 des Reflektors 10 gegenüber der Ebene 17 des Rahmentragwerks 11 verschwenkt oder verkippt wird. Dadurch wird insbesondere erreicht, daß die Reflexionsfläche 14 eine Position zum einfallenden Sonnenlicht einnimmt, in der dieses entweder zur Erde reflektiert wird oder das Sonnenlicht in eine Richtung geleitet wird, in der es vom Betrachter nicht wahrnehmbar ist.

Zusätzlich oder alternativ ist es denkbar, jedem Reflektor 10 eine Verdunkelungseinrichtung zuzuordnen, bei der es sich im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 um eine am Rand der Reflexionsfläche 14 fest angeordnete Jalousie 18 handelt, die über eine Mehrzahl verschwenkbarer Jalousieblätter 19 verfügt. Befinden sich diese in der in der Fig. 2 gezeigten geöffneten Stellung, lassen sie die Sonneneinstrahlung zur Reflexionsfläche 14 durch zum Abstrahlen reflektierter Lichtstrahlen zur Erde. In einer (nicht gezeigten) geschlossenen Stellung hingegen sperrt die Jalousie 18 den Sonnenlichteinfall auf die Reflexionsfläche 14, so daß auf diese keine Licht-

strahlen einfallen, die zur Erde reflektiert werden können. Alternativ kann auf der Reflexionsfläche 14 jedes Reflektors 10 oder nur bestimmter Reflektoren 10 eine Jalousie oder dergleichen angeordnet sein.

In der Fig. 2 ist andeutungsweise (gestrichelt) ein Filter 37 angeordnet, mit dem bestimmte Spektralbereiche des Lichts ausblendbar sind, um beliebige Farben darstellen zu können. Beim Filter 37 kann es sich um Interferenz- oder Polarisationsfilter handeln.

Beim Ausführungsbeispiel der Fig. 2 ist die Reflexionsfläche 14 in ihrer Gestalt veränderlich. Sie ist ausgehend von einer in der Fig. 2 mit einer durchgehenden Linie dargestellten ebenen Gestalt mit einer konkaven oder konvexen Wölbung (jeweils gestrichelt in der Fig. 2 dargestellt) versehbar. Auf diese Weise kann der vom Reflektor 10 auf die Erde reflektierte Lichtpunkt in der Fläche verändert bzw. die zur Erde gestrahlten Lichtstrahlen gebündelt, fokussiert oder defokussiert werden. Zur Veränderung der Wölbung der Reflexionsfläche 14 dient im hier gezeigten Ausführungsbeispiel ein mittig unterhalb der Reflexionsfläche 14 angeordnetes Stellglied, das im gezeigten Ausführungsbeispiel als ein Spindeltrieb 20 ausgebildet ist, der fest mit einem die Reflexionsfläche 14 aufspannenden Rahmen 21 verbunden ist. Denkbar ist es auch, mehrere Stellglieder mittig und/oder außermittig unterhalb der Reflexionsfläche 14 anzuordnen, um beliebige Wölbungen derselben zu erzeugen.

Die Fig. 3 zeigt eine Weiterentwicklung der Vorrichtung. Bei dieser ist die Reflexionsfläche 14 aus drei Teilreflexionsflächen 22, 23 und 24 gebildet. Die Teilreflexionsflächen 22, 23 und 24 sind im gezeigten Ausführungsbeispiel sechseckig ausgebildet und liegen nebeneinander. Grundsätzlich sind aber auch andere Grundflächen der Teilreflexionsflächen 22, 23, 24 denkbar, beispielsweise dreieckige oder viereckige. Die Teilreflexionsflächen 22, 23 und 24 sind so ausgebildet, daß sie Licht mit unterschiedlichen Farben, nämlich den drei Spektralfarben rot, grün und blau, absenden. Mindestens zwei Teilreflexionsflächen 22, 23 oder 24, vorzugsweise aber alle drei Teilreflexionsflächen 22, 23 und 24, sind unabhängig voneinander derart verstellbar, daß sich ihre zur Erde reflektierten Lichtstrahlen teilweise überlagern zur Erzielung beliebiger Farbzusammensetzungen.

Die Fig. 4 zeigt die Funktion der Vorrichtung 28. Mittig ist symbolisch die Sonne 25 dargestellt, die von der Erde 26 umkreist wird. Auf einer hier sonnensynchronen Umlaufbahn 27 umkreist die Vorrichtung 28 die Erde 26. Auf dieser Umlaufbahn 27 um die Erde 26 strahlt die Sonne 25 mit ihren in der Fig. 5 angedeuteten Lichtstrahlen 41 auf die Reflexionsflächen 14 der Reflektoren 10 der Vorrichtung 28 ein. Die dabei von bestimmten Reflektoren 10 reflektierte Lichtstrahlung der Sonne 25 wird von der Vorrichtung 28 nahe des Terminators 32 zur Erde gesandt. Diese zur Erde gesandten Lichtstrahlen sind jeweils auf einem bestimmten Informationsbereich 29 vom Betrachter sichtbar. In der rechten Darstellung der Erde 26 in der Fig. 4 ist dieser Informationsbereich 29 durch eine helle Ellipse symbolisiert (vergrößert dargestellt in Fig. 5). Hier liegt der Informationsbereich 29 auf einer von der Sonne 25 weggerichteten Nachthälfte der Erde 26. In der Nacht ist die von der Vorrichtung 28 zur Erde 26 gesendete Lichtinformation besonders gut vom Betrachter wahrnehmbar. Es ist aber durchaus auch denkbar, durch eine entsprechende Umlaufbahn der Vorrichtung 28 um die Erde 26 und/oder Ausrichtung der Reflektoren 10 bzw. der gesamten Vor-

richtung 28 den Informationsbereich 29 auf einen Bereich der Erde 26 zu lenken, der von der Sonne 25 erhellt ist, an dem also momentan Tag ist. Zu diesem Zweck muß die Strahlungsintensität durch Fokussierung der Lichtstrahlen infolge einer entsprechenden Veränderung der Wölbung der Reflexionsflächen 14 erhöht werden.

Aus der oberen Darstellung der Fig. 4 wird ersichtlich, daß die Vorrichtung 28 über ein Gegengewicht 30 verfügt, das an einem schematisch dargestellten Ausleger 31 mit dem Rahmentragwerk 11 verbunden ist. Das Gegengewicht 30 sorgt dafür, daß die Vorrichtung in zwei Richtungen, und zwar in Flugrichtung und lateral dazu in einer stabilen Ausrichtung sich auf der Umlaufbahn 27 um die Erde 26 bewegt (Gravitationsgradientenstabilisierung). Diese Ausrichtung (mit einer zusätzlichen Stabilisierung um die Längsachse des Auslegers 31) ist so gewählt, daß die Reflexionsflächen 14 der Reflektoren 10 stets unter einem vorbestimmten Winkel der Erde 26 und der Sonne 25 zugewandt sind, also von der Sonne 25 ausgehende Lichtstrahlen zur Erde 26 reflektiert werden können, wenn die Reflektoren 10 entsprechend eingestellt sind.

Erfindungsgemäß ist die Vorrichtung 28 derart aufgebaut, daß nur bestimmte Reflektoren 10 Lichtstrahlen zur Erde 26 senden. Infolge der rasterartigen bzw. matrixförmigen Anordnung einer Vielzahl von Reflektoren 10 am Rahmentragwerk 11 lassen sich ausgewählte Reflektoren 10 in eine Position zur Sonne 25 bringen, in der (nur) diese Reflektoren 10 auf der Erde 26 einen Lichtpunkt oder einen Lichtfleck im Informationsbereich 29 sichtbar werden lassen. Die übrigen Reflektoren 10 befinden sich hingegen in einer Relativstellung zur Sonne 25, aus der keine Lichtstrahlen zur Erde 26 gelangen können. Von diesen Reflektoren 10 können also keine vom Betrachter im Informationsbereich 29 wahrnehmbaren Lichtpunkte oder Lichtflecke erzeugt werden. Auf diese Weise lassen sich mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 28 gezielte Lichtpunkt oder Lichtfleckkombinationen bilden, die dem Betrachter auf der Erde 26 Zahlen- oder Buchstabenkombinationen anzeigen. Je nach Größe der Vorrichtung können entweder in einer bestimmten Aufeinanderfolge Zahlen und/oder Buchstaben bzw. eine Buchstabenkombination, die beispielsweise ein bestimmtes Wort ergibt, zur Erde gesendet werden. Durch entsprechende Veränderung der Reflexionsfläche 14 gezielter Reflektoren 10 oder Verdunkelungen der Reflexionsflächen 14 können mit der gleichen Vorrichtung 28 in zeitlicher Folge unterschiedliche Informationen zur Erde 26 gesendet werden, wodurch sich Laufschriften oder bewegte Bilder bzw. Grafiken übermitteln lassen. Diese Informationen können bei Verwendung von Reflexionsflächen aus den beispielsweise in der Fig. 3 gezeigten Teilreflexionsflächen 22, 23 und 24 beliebig farbig gestaltet sein.

Beispielsweise kann eine bestimmte Information in verschiedenen Sprachen übermittelt werden, indem in demjenigen Bereich der Erde 26, auf dem die Information momentan sichtbar ist, die Information mit einer Buchstabenfolge der gewünschten Sprache übermittelt wird.

Auch ist es denkbar, die Information durch Strahlen im für das menschliche Auge unsichtbaren Spektrum des Lichts zu übertragen. Mit einer geeigneten Einrichtung (zum Beispiel einem in diesem Spektralbereich empfindlichen Sensor) werden die übertragenen Informationen so aufbereitet, daß sie vom Betrachter wahrnehmbar sind.

Schließlich können durch eine gepulste Modulation der Abstrahlungsintensität des Lichts der Reflektoren 10 (zum Beispiel mittels Morsecode) die gewünschten Informationen zur Erde gesandt werden.

In der Fig. 6 ist eine Umlaufbahn 36 der Vorrichtung 28 dargestellt, die zirkular verläuft mit einer Neigung zum Äquator 40. Auf dieser Umlaufbahn 36 ist die von der Vorrichtung 28 jeweils gezeigte Information momentan an einem bestimmten, durch einen Kreis 33 angedeuteten Informationsbereich (der auch elliptisch sein kann) auf der Erde 26 sichtbar. Dieser Informationsbereich liegt auf wechselnden Bereichen der Erde 26. Mit der Bewegung der Vorrichtung 28 längs der Umlaufbahn 36 wird somit die Information stets auf anderen Teilbereichen der Erde 26 sichtbar.

Die Fig. 7 zeigt wiederum eine zirkuläre, nicht geostationäre Umlaufbahn 38, wobei durch die gestrichelten Linien 34 und 35 oberhalb und unterhalb der Umlaufbahn 38 derjenige Bereich auf der Erde 26 dargestellt ist, der während eines Umlaufs der Vorrichtung 28 um die Erde 26 sich mit Informationen versorgen läßt. Die Informationen sind also — wenn auch zu unterschiedlichen Zeiten — nur von solchen Betrachtern sichtbar, die sich im Abdeckungsbereich zwischen den gestrichelten Linien 34 und 35 befinden. Diese Bereiche können verändert werden durch die Inklination der Umlaufbahn 38 (Neigung der Bahnebene relativ zur Äquatorebene). Variiert werden kann der Bereich durch eine entsprechende Veränderung der Bahnhöhe.

Schließlich zeigt die Fig. 8 eine Umlaufbahn 39, die aufgrund entsprechend gewählter Inklination und Bahnhöhe auch die Polarregion der Erde 26 umfaßt. Durch eine Drehung der Erde 26 unter der Umlaufbahn 39 hinweg läßt sich eine globale Informationsverteilung in Abhängigkeit der gewählten Bahnparameter innerhalb eines Tages erreichen.

Besonders geeignet ist eine hier nicht gezeigte sonnensynchrone, ewige Sonnenbahn mit bestimmten Bahnparametern (Bahnhöhen von $1403 \div 3189$ km und Inklination von $102,5 \div 1150$). Bei der sonnensynchronen, ewigen Sonnenbahn tritt die Vorrichtung 28 zu keinem Zeitpunkt in den Erdschatten. Es lassen sich somit ständig beliebige Informationen in einem bestimmten Informationsbereich 29 sichtbar machen.

Denkbar ist es auch, die Vorrichtung 28 auf eine geostationäre Umlaufbahn zu bringen, was zur Folge hat, daß der Informationsbereich 29 sich scheinbar fest über einem bestimmten Punkt oder Bereich der Erde 26 befindet. Die Vorrichtung 28 kann dann ständig zu diesem bestimmten Punkt oder Bereich der Erde Informationen senden. Das kann aber vorteilhaft sein, wenn längere Informationen übertragen werden sollen, weil nicht die Gefahr besteht, daß bei einer länger andauernden Informationsübermittlung ein Teil der Informationen nicht mehr an den gleichen Informationsbereich 29 übertragbar ist, weil sich die Vorrichtung 28 so weit auf der Umlaufbahn 27 fortbewegt hat, daß der Informationsbereich 29 sich inzwischen über einen anderen Bereich der Erde 26 erstreckt und in einem anderen Bereich sichtbar ist. Schließlich ist es auf diese Weise möglich, nur einen bestimmten Bereich mit Informationen zu versehen.

Bezugszeichenliste

- 10 Reflektor
- 11 Rahmentragwerk
- 12 Reihe
- 13 Zeile

14 Reflexionsfläche
 15 spindelgetriebenes Piezostellglied
 16 Längsmittelachse
 17 Ebene
 18 Jalousie
 19 Jalousieblatt
 20 Spindeltrieb
 21 Rahmen
 22 Teilreflexionsfläche
 23 Teilreflexionsfläche
 24 Teilreflexionsfläche
 25 Sonne
 26 Erde
 27 Umlaufbahn
 28 Vorrichtung
 29 Informationsbereich
 30 Gegengewicht
 31 Ausleger
 32 Terminator
 33 Kreis
 34 gestrichelte Linie
 35 gestrichelte Linie
 36 Umlaufbahn
 37 Filter
 38 Umlaufbahn
 39 Umlaufbahn
 40 Äquator
 41 Lichtstrahlen

Patentansprüche

1. Verfahren zum Übertragen von Informationen aus dem Weltraum durch Reflexion elektromagnetischer Strahlen, insbesondere Lichtstrahlen, dadurch gekennzeichnet, daß aus einer Anzahl von Reflektoren (10) ausgesuchte Reflektoren (10), die zusammen die jeweils zu übertragende Information ergeben, in eine solche Relativposition zueinander gebracht werden, daß nur diese (ausgesuchten) Reflektoren (10) Lichtstrahlen zur Erde (26) reflektieren. 35 40
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß alle an einem gemeinsamen Haltemittel (Rahmentragwerk 11) angeordneten Reflektoren (10) entlang einer Erdumlaufbahn bewegt werden. 45
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß alle an dem gemeinsamen Haltemittel (Rahmentragwerk 11) angeordneten Reflektoren (10) auf einer ewigen Sonnenbahn, einer sonnen-synchronen Umlaufbahn, einer geostationären Umlaufbahn und/oder einem Haloorbit entlangbewegt werden. 50
4. Vorrichtung zur Übertragung von Informationen aus dem Weltraum durch Reflexion elektromagnetischer Strahlen, insbesondere Lichtstrahlen, gekennzeichnet durch eine Mehrzahl raster- oder matrixartig verteilt an einem gemeinsamen Haltemittel (Rahmentragwerk 11) angeordneter Reflektoren (10). 55 60
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Haltemittel als eine vorzugsweise ein- und ausklappbare mehrdimensionale Struktur (Gitterstruktur) oder ein (dreidimensionales) Rahmentragwerk (11) ausgebildet ist. 65
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflektoren (10) gegenüber dem Rahmentragwerk (11) vorzugsweise ein-

zeln und/oder unabhängig voneinander bewegbar, insbesondere verschwenkbar und/oder kippbar sind.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß den Reflektoren (10), insbesondere jedem einzelnen Reflektor (10), ein Verdunkelungsmittel (Jalousie 18) zugeordnet ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdunkelungsmittel über oder auf einer jeweiligen Reflexionsfläche (14) der Reflektoren (10) angeordnet sind.

9. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Reflexionsfläche (14) vorzugsweise jedes Reflektors (10) mindestens ein Filter, insbesondere ein Polarisations- bzw. Interferenzfilter, nachgeschaltet ist.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflektoren (10) mit in der Wölbung veränderbaren Reflexionsflächen (14) versehen sind.

11. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflektoren (10) in Stellungen bringbar sind, in denen die zur Erde (26) reflektierten Strahlen aller Reflektoren (10) bzw. einer bestimmten Gruppe von Reflektoren (10) etwa zusammenfallen bzw. die gleiche Fläche (Informationsbereich 29) auf der Erde (26) oder in erdnahen Regionen treffen.

12. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Reflektor (10) aus mehreren, vorzugsweise drei, Teilreflexionsflächen (22, 23, 24) gebildet ist, die derart ausgebildet sind, daß jede Teilreflexionsfläche (22, 23, 24) Lichtstrahlen in einer der drei Spektralfarben (rot, grün, blau), vorzugsweise unterschiedlicher Intensitäten, zur Erde (26) strahlt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilreflexionsflächen (22, 23, 24) unabhängig voneinander verstellbar sind, derart, daß durch Teilüberlagerung der von den Teilreflexionsflächen (22, 23, 24) ausgesendeten Strahlen sich beliebige Farbzusammensetzungen bilden lassen.

Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

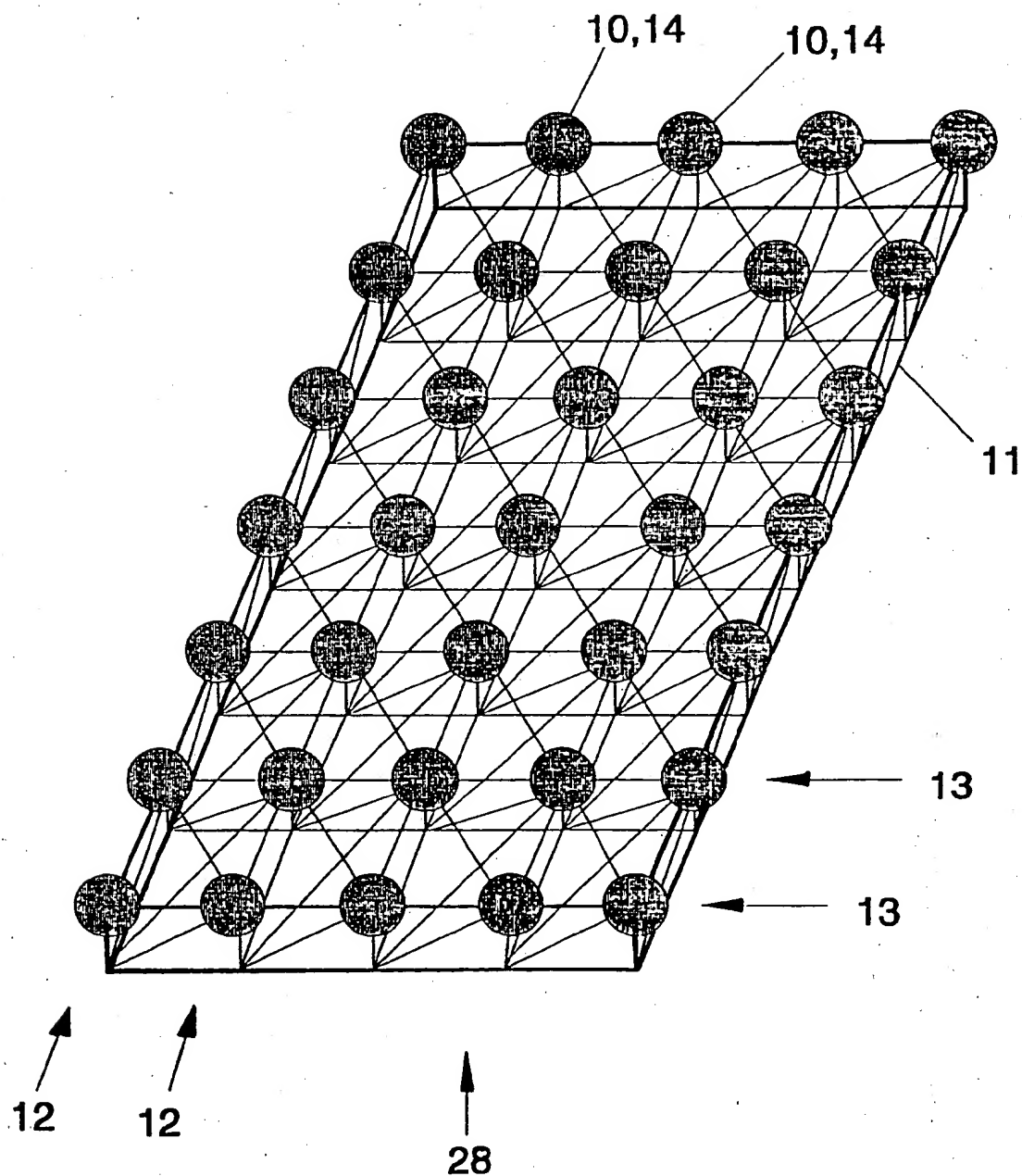


Fig. 1

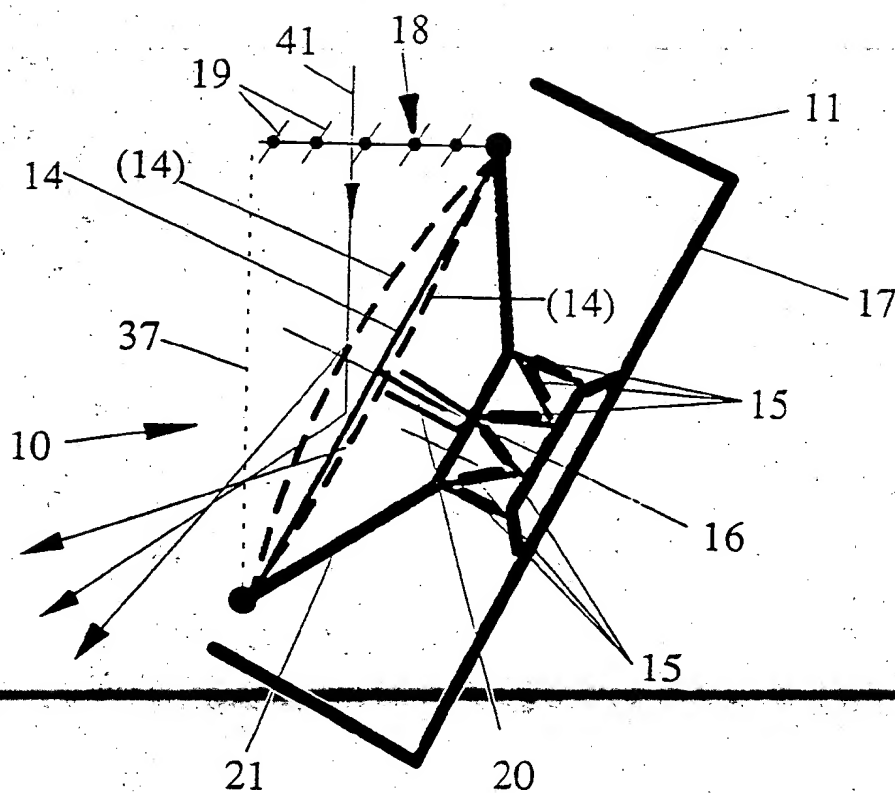


Fig. 2

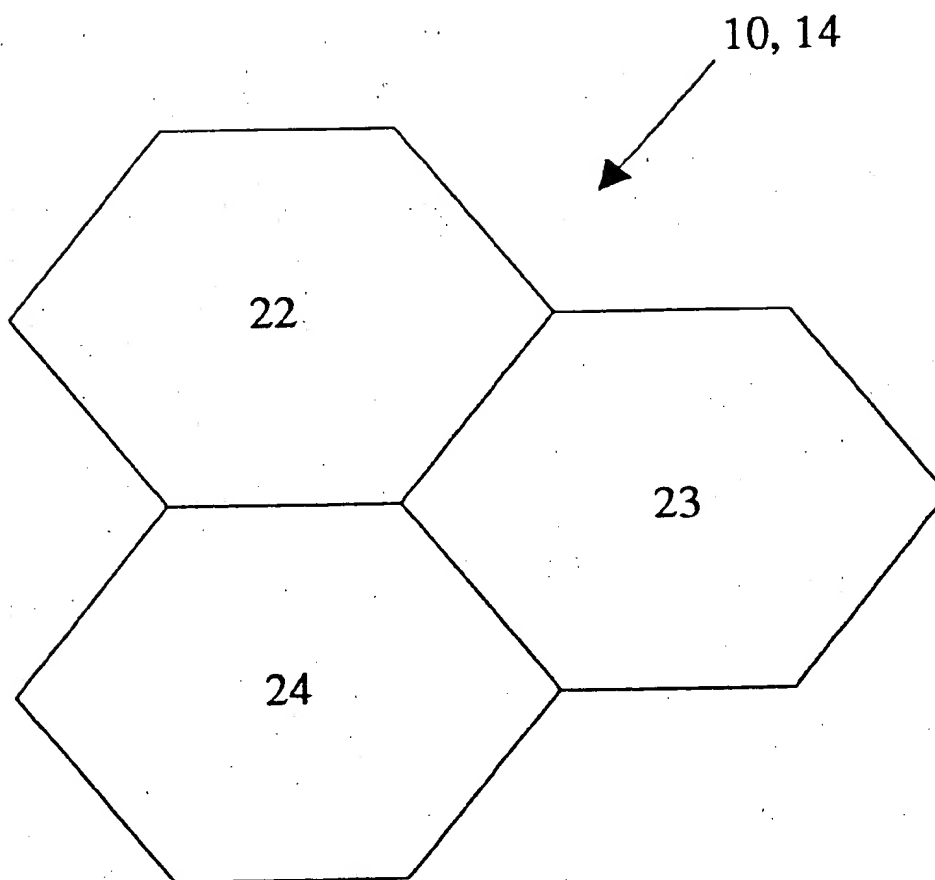


Fig. 3

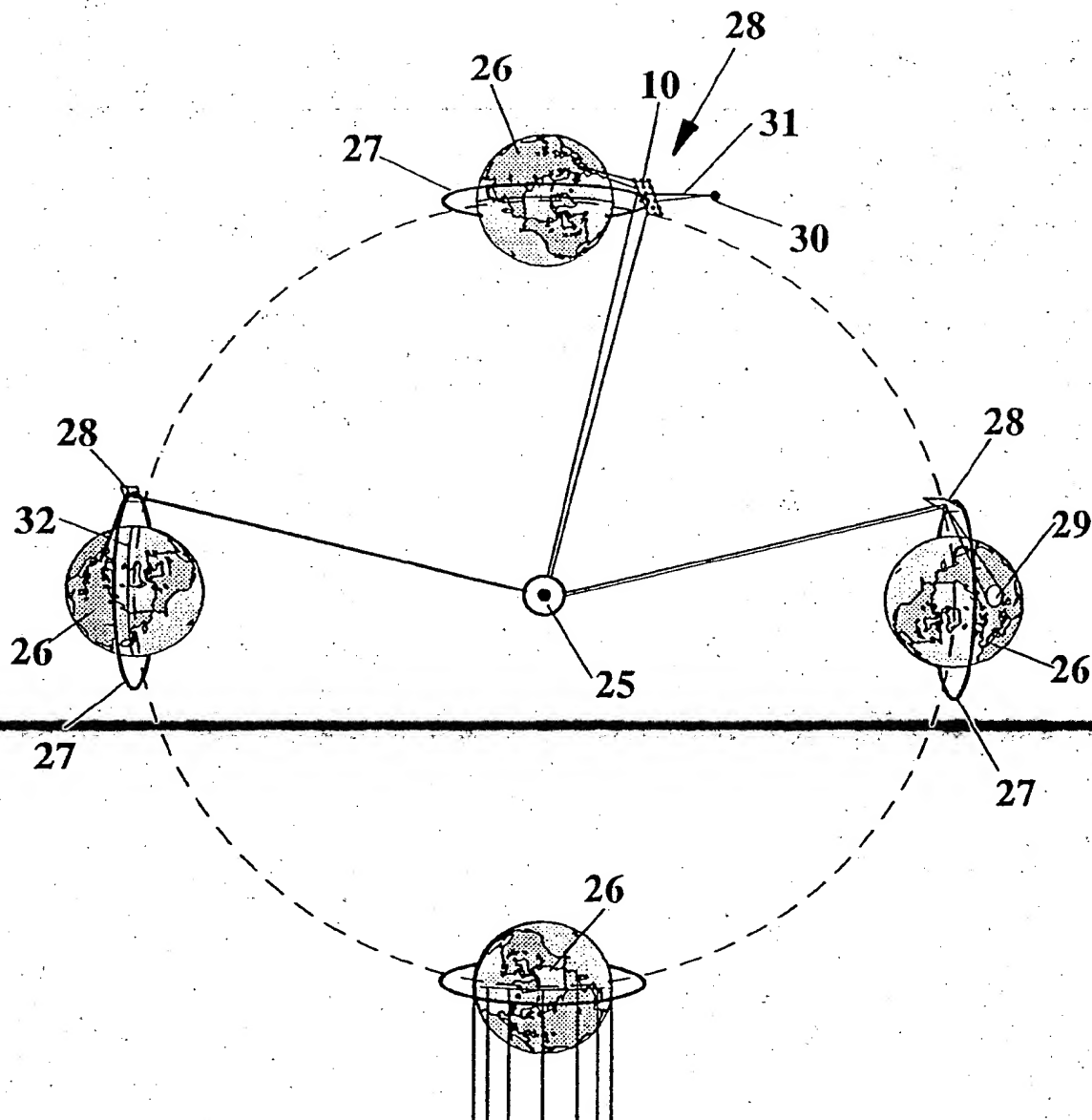


Fig. 4

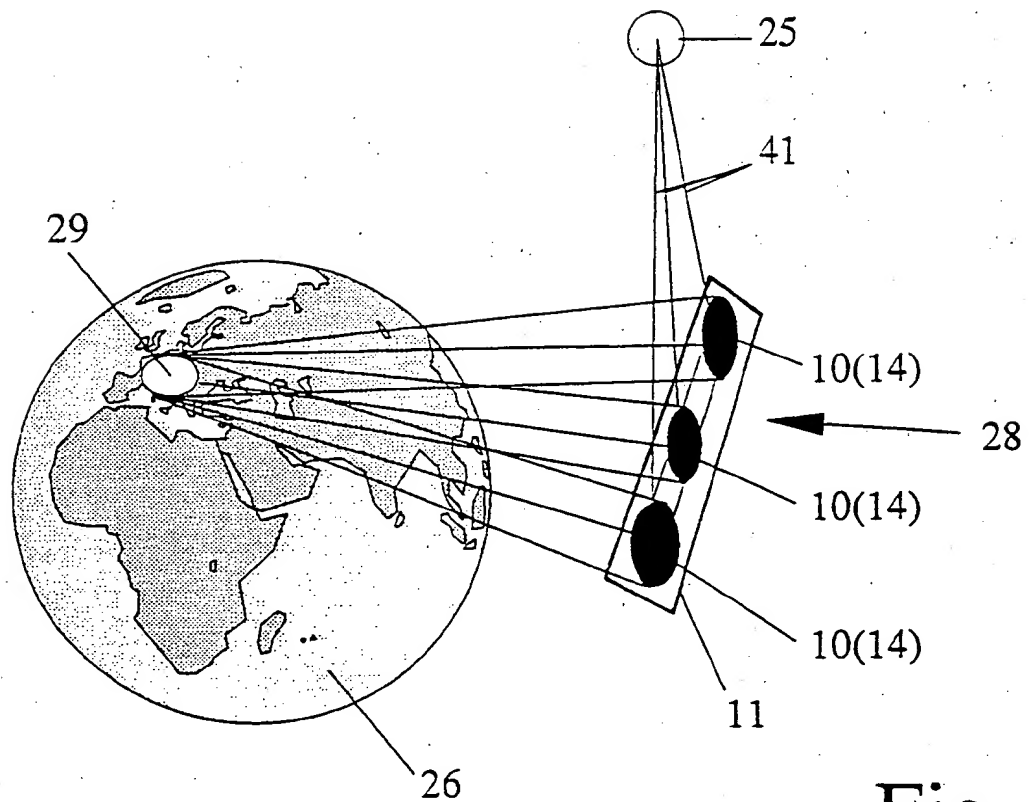


Fig. 5

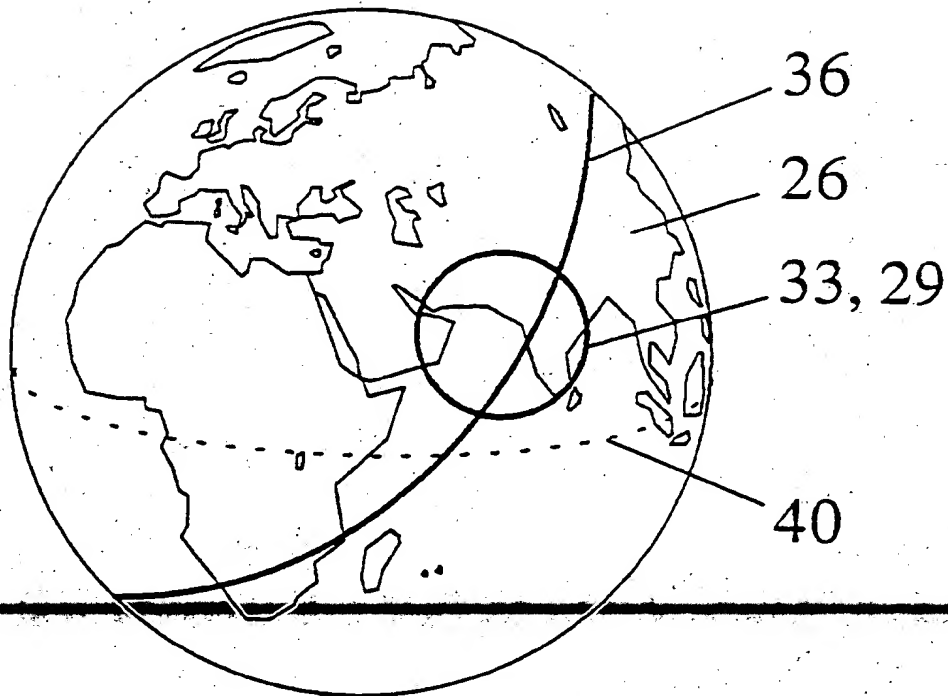


Fig. 6

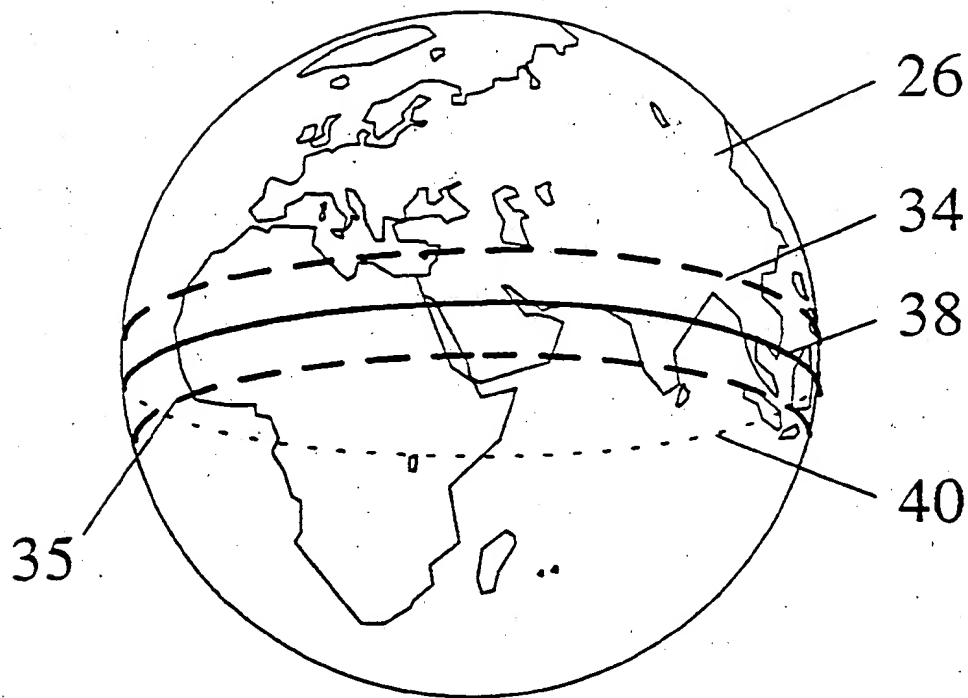


Fig. 7

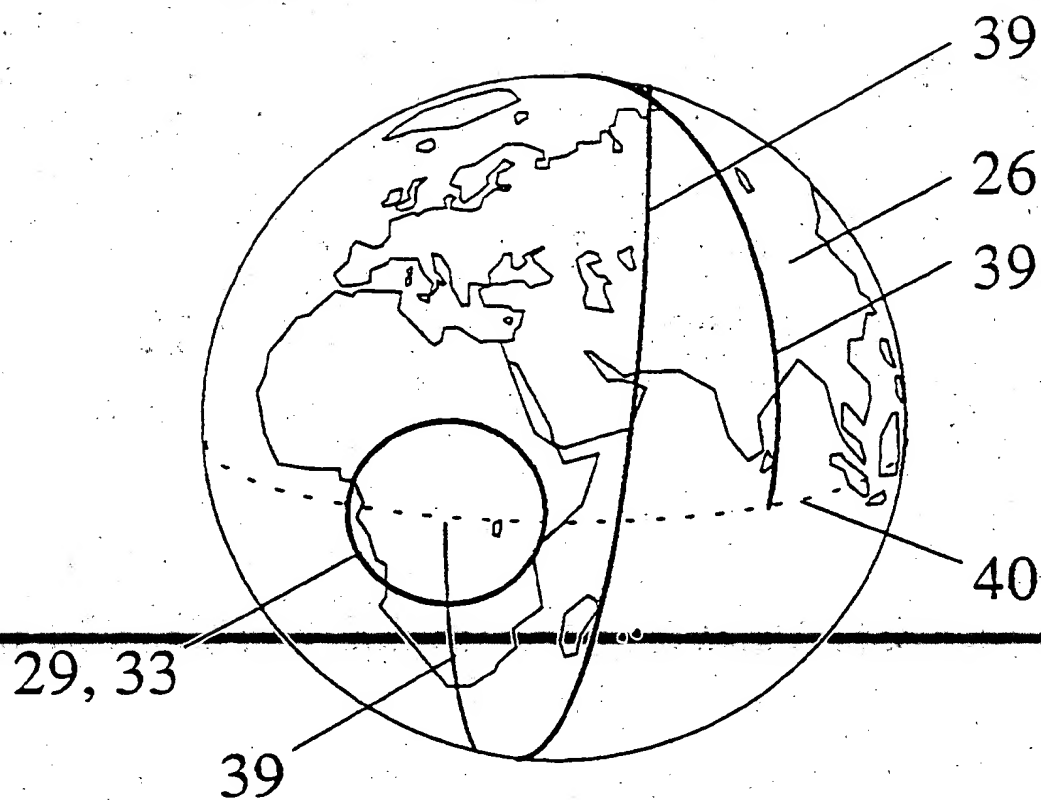


Fig. 8